

15

Int. Cl.:

F 16 j

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 47 f2 - 1/00

# Offenlegungsschrift 1450 347

Aktenzeichen: P 14 50 347.0 (H 54099)

Anmeldetag: 22. Oktober 1964

Offenlegungstag: 13. März 1969

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Abdichtung für Kolben von hydraulischen oder pneumatischen Zylindern

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Hydrotechnik KG Ulrich Baumgarten, 6050 Offenbach

Vertreter: —

Als Erfinder benannt: Rothe, Lothar, 8000 München

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 12. 2. 1968

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

Dipl.-Ing. Egon Prinz  
Dr. Gertrud Hauser  
Dipl.-Ing. Gottfried Leiser  
Patentanwälte

Telegramme: Labyrinth München  
Telefon: 88 59 41  
Postcheckkonto: München 117078

8000 München-Pasing, 21. Oktober 1964  
Ernsbergerstrasse 19

1450347

Dr. Expl.

Hydrotechnik KG  
Ulrich Baumgarten  
6050 Offenbach - Main  
Brinkstrasse 33

Unser Zeichen: H 675

---

Abdichtung für Kolben von hydraulischen oder pneumatischen  
Zylindern

---

Die Erfindung betrifft Kolben zur Trennung von zwei Druck-  
räumen, in denen jeweils annähernd gleiche Drücke vorhan-  
den sind.

Üblicherweise werden für solche Abdichtungen Vollprofil-  
ringe oder Lippendichtungen verwendet. Beide Dichtungs-  
arten sind als "automatische Dichtungen" bekannt und ge-  
währleisten eine zufriedenstellende Funktion nur, wenn  
vor der Dichtung ein höherer Druck als hinter der Dich-  
tung herrscht.

Diese Dichtungen können also einzeln nur dann eingesetzt  
werden, wenn zwei Räume mit verschiedenen Drücken gegen-  
Pr/Gd

einander

909811/0601.

einander abgedichtet werden sollen.

Ist ein solcher Differenzdruck nicht vorhanden, können auch zwei oder mehr Dichtungen auf einem Kolben nur kurzzeitig zufriedenstellend arbeiten, nämlich nur so lange, bis sich zwischen den einzelnen Dichtungen ein entsprechender Druck aufbaut und damit ein Differenzdruck an der einzelnen Dichtung nicht mehr gegeben ist.

Die Anwendung von mechanisch vorgespannten Packungen ist meist wegen der hohen Reibung dieser Dichtungsart ausgeschlossen, zumal die Anpresskraft entsprechend dem höchstmöglichen Betriebsdruck gewählt werden muss und damit bei niedrigeren Arbeitsdrücken die Kolbenbewegung stark gehemmt wird.

Wegen dieser Schwierigkeiten sind für hydraulische bzw. pneumatische Zylinder, in denen zwei - meist verschiedene - Medien mit annähernd jeweils gleichen Drücken sicher getrennt werden sollen, drei verschiedene Abdichtungen des fliegenden Kolbens gebaut worden, und zwar:

- A) Die Dichtung - üblicherweise ein Vollprofilring - liegt an einer Führungsschulter des Trennkolbens und wird durch die Vorspannung einer Druckfeder gegen diese gepresst.

Da

Da sich der Dichtring mit gewissen Einschränkungen wie eine zähe Flüssigkeit verhält, wird dieser durch die Federkraft zusätzlich gegen die Zylinderlaufläche gepresst und damit seine Dichtwirkung verbessert.

Der Trennkolben bewegt sich im Betrieb in axialer Richtung im Führungsrohr hin und her, deshalb muss die Feder mindestens so stark sein, daß niemals die Dichtung von der Anlageschulter durch die Reibkraft zwischen Dichtung und Zylinderlaufläche gegen die Federkraft abgehoben werden kann und ausserdem noch eine zusätzliche Anpresskraft vorhanden ist, da nur in diesem Falle die Dichtwirkung gewährleistet ist. Da die Reibkraft besonders bei hohen Betriebsdrücken und zusätzlicher Erhöhung durch die Federvorspannung sehr hohe Werte annehmen kann, ist es verständlich, daß nur sehr starke Druckfedern das Abheben der Dichtung von der Führungsschulter verhindern und damit eine gute Abdichtung gewährleisten können.

Bei gegenläufiger Bewegung des Kolbens wird die Dichtung durch Reibkraft und Federvorspannung gegen die Führungsschulter gepresst. Dieser Anpressdruck wird von der "zähen Flüssigkeit" (der Dichtung) aufgenommen und diese stützt sich mit etwa der gleichen Flächenpressung an der Zylinder-  
laufläche

lauffläche ab. Dieser Vorgang führt bei geringeren Betriebsdrücken zu unerträglich hohen Reibungsverlusten an der Dichtung, wodurch der Wirkungsgrad des Gerätes sinkt und die Dichtung einem relativ schnellen Verschleiß unterliegt.

Abdichtungen der oben beschriebenen Bauart können also mit gutem Erfolg nur dann verwendet werden, wenn die Betriebsdruck-Schwankungen gering sind und daher die entsprechende, dem höchsten Betriebsdruck angepasste Feder auch bei dem nur wenig geringeren Mindestarbeitsdruck keine unzulässig hohe Kolbenreibung erzeugt.

B) Der Trennkolben ist als Druckübersetzer ausgebildet, wobei zwischen zwei gegeneinander verschiebbaren Kolbenhälften ein druckloser Raum vorhanden ist.

Der jeweilige Betriebsdruck beaufschlagt die beiden Kolbenhälften auf ihrer ganzen äusseren Fläche, während die zwischen den beiden Kolbenteilen liegende Dichtung diese beiden Hälften mit einer kleineren Fläche gegeneinander abstützt. Der Anpressdruck der Dichtung an die Zylinderlauffläche beträgt also hier ein Vielfaches des jeweiligen Betriebsdruckes und ist von diesem abhängig.

Die Kolbenreibung ist bei dieser Ausführung auf Grund

der

der hohen nötigen Anpressung wesentlich höher als bei Verwendung üblicher Dichtungen und führt damit u.a. auch zu unerwünscht hohen Leistungsverlusten der entsprechenden Geräte.

Eine Einrichtung der genannten Art kann, abgesehen von der hohen Reibung, nur dann zufriedenstellend arbeiten, wenn der Hohlraum zwischen beiden Kolbenhälften tatsächlich drucklos ist und damit diese Hälften gegeneinander und durch die Dichtung abgestützt werden.

Füllt eines der beiden oder füllen beide Druckmedien den entsprechenden Hohlraum auf Grund von Undichtigkeiten, unter Umständen nach längerer Betriebszeit, aus, so entfällt die zusätzliche Anpressung der Dichtung und die beiden Druckmedien können nicht mehr sicher voneinander getrennt werden..

C) Bei einer dritten Ausführungsform sind in die Mitte der Zylinderlauffläche zwei Dichtungen eingelassen. Der Raum zwischen den Dichtungen ist durch eine Bohrung mit der Atmosphäre verbunden, damit also ohne Überdruck. Der Trennkolben wird durch ein Rohr dargestellt, dessen Aussendurchmesser dem Innendurchmesser des äusseren Zylinders (Führungsrohr) entspricht und das auf einer Seite mit einem Boden verschlossen ist. Hier ist also der Anpressdruck der

Dichtungen

Dichtungen an die Lauffläche des Trennkolbens (inneres Rohr) und der Differenzdruck an den einzelnen Dichtungen gleich dem jeweiligen Betriebsdruck. Die Reibung ist hier geringer als bei den Ausführungen "A" und "B" und die Abdichtung trotzdem hervorragend.

Nachteilig ist hier, daß

1. die Ausführung extrem teuer ist, da bei einem bestimmten Nutzvolumen das Gerät etwa doppelt so lang gebaut werden muss wie vergleichbare Geräte mit kurzem Trennkolben und ausserdem das innere Rohr auf der gesamten Länge feinstbearbeitet sein muss und
2. der im Verhältnis zum Betriebsdruck unnötig hohe Differenzdruck an den einzelnen Dichtungen zu einem Hineindrücken derselben in den Dichtspalt führt.

Hierdurch ist die Lebensdauer dieser Dichtungen (besonders bei hohem Betriebs- und damit Differenzdruck) sehr begrenzt. Die genannten Nachteile - extrem hoher Preis und geringe Lebensdauer - lassen eine industrielle Anwendung dieser Ausführung nicht zu.

Bei einer bestimmten Gruppe der oben genannten Geräte, den Hydrospeichern, tritt ausserdem noch eine Schwierigkeit auf, die dadurch entsteht, daß das Druckgas, meist Stickstoff,

durch

durch die üblichen elastischen Dichtungen dringen kann, sofern diese nicht mit einem wesentlich über dem Gasdruck liegenden Druck zusammengepresst werden. Dies bedeutet, daß z.B. bei Hydrospeichern nach dem Entleeren des Druckflüssigkeitsraumes zwangsläufig Gasverluste über die Kolbendichtung in dem dann drucklosen Flüssigkeitsraum entstehen, da diese Dichtungen wegen der Betriebsreibung nicht entsprechend stark gepresst werden können.

Eine weitere Schwierigkeit bei Hydrospeichern liegt darin, daß bei evtl. betriebsbedingter schneller und plötzlicher Entleerung des Flüssigkeitsraumes der Trennkolben mit grosser Geschwindigkeit, beschleunigt durch das expandierende Gas, auf den flüssigkeitsseitigen Kolbenanschlag auftrifft und damit deformiert und unter Umständen zerstört werden kann.

Die Erfindung bezweckt einen betriebssicheren und preiswerten Trennkolben für hydraulische und pneumatische Zylinder, bei welchem die beschriebenen Nachteile vermieden werden.

Eine der möglichen Ausführungen des Erfindungsgegenstandes wird wie folgt anhand der Zeichnung beschrieben.

Zwischen

BAD ORIGINAL



Zwischen den beiden Kolbenhälften 1 und 2 befindet sich eine Druckfeder 3, die beide Kolbenhälften mit einer bestimmten Kraft auseinanderdrückt. Die Sechskantschraube 4 begrenzt den Federhub und verhindert ein Auseinandergleiten der beiden Hälften.

Die Dichtungen 5, 6 und 7 begrenzen einen sog. "Niederdruckraum" 8 zwischen den beiden Kolbenhälften und dem Zylinderrohr 9. Die weitere Funktion wird bei einem bestimmten Anwendungsfalle, nämlich der Verwendung des erfindungsgemässen Trennkolbens in einem Hydrospeicher, erklärt. Sinnentsprechend funktioniert dieser Kolben auch in anderen hydraulischen bzw. pneumatischen Geräten.

Der Trennkolben trennt die beiden Druckräume 10 und 11 voneinander. Der Raum 10 ist mit Druckgas gefüllt, der Raum 11 mit Hydrauliköl. Beide Räume stehen, falls man die Kolbenreibung vernachlässigt, unter dem gleichen Druck.

Im Raum 8 stellt sich unter dem Einfluss der Druckfeder 3 ein Druck ein; der niedriger ist als die Drücke in den Räumen 10 und 11. Bei optimaler Auslegung der Feder 3 liegt der Druck im Raum 8 soviel niedriger wie die Drücke in 10 und 11, daß

- a) der für eine gute Dichtwirkung der Dichtungen 5, 6 und 7 nötige Differenzdruck vorhanden ist, und

- b) die vom Differenzdruck abhängige Reibung des Trennkolbens (Dichtungen 5 und 6) ohne Einfluss auf die Funktion des gesamten Gerätes bleibt.

Soll eine möglichst geringe Reibung zwischen Trennkolben und Führungsrohr erzielt werden, darf die Feder 3 nicht allzu stark bemessen werden. In diesem Falle tritt im Betrieb eine geringe Leckage an der Dichtung 5 ein, die dazu führt, daß der Raum 8 in Abhängigkeit von der Anzahl der Trennkolben-Pulsationen mit Hydrauliköl aus dem Raum 11 angefüllt wird.

In der Praxis ist es nun so, daß nach einer bestimmten Betriebszeit (z.B. bei 2-Schichtbetrieb nach 16 Stunden) die Anlage wenigstens kurzzeitig abgeschaltet wird, so daß der Raum 11 drucklos und damit entleert wird. Der Trennkolben stützt sich mit Teil 1 auf einen entsprechenden Anschlag 16 im Führungsrohr.

Der Gasdruck im Raum 10 schiebt die Kolbenhälfte 2 gegen die Kraft der Feder 3 in Richtung Kolbenhälfte 1 und entleert damit über das Rückschlagventil 12 den "Niederdruckraum" 8.

Nach erneuter Inbetriebnahme kann sich der Raum 8 wieder langsam mit Hydrauliköl füllen. Wie aus obigem ersichtlich, muss der Raum 8 so bemessen sein, daß er zwischen den einzelnen Betriebspausen (also während die Anlage arbeitet)

nicht völlig mit Hydrauliköl gefüllt werden kann.

Wird die Anlage abgeschaltet und damit der Raum 8 entleert, muss die Flüssigkeit aus diesem Raum eine Drosselstelle 13 passieren. Damit kommt Teil 2 weich zur Anlage an Teil 1 und die Stossbelastung des gesamten Trennkolbens wird entsprechend verringert. Nach völliger Entleerung des Raumes 8 legt sich die Kolbenhälfte 2 mit der Schulter 14 an die Dichtung 15 an und presst diese stark zusammen. Da der Gasdruck des Raumes 10 die gesamte Fläche der Kolbenhälfte 2 beaufschlagt, während andererseits die Abstützung dieser Hälfte nur durch die Feder 3 und die Dichtung 15 erfolgt, ergibt sich eine absolute Abdichtung des Raumes 10, wodurch Gasverluste während der Standzeit des Gerätes sicher vermieden werden.

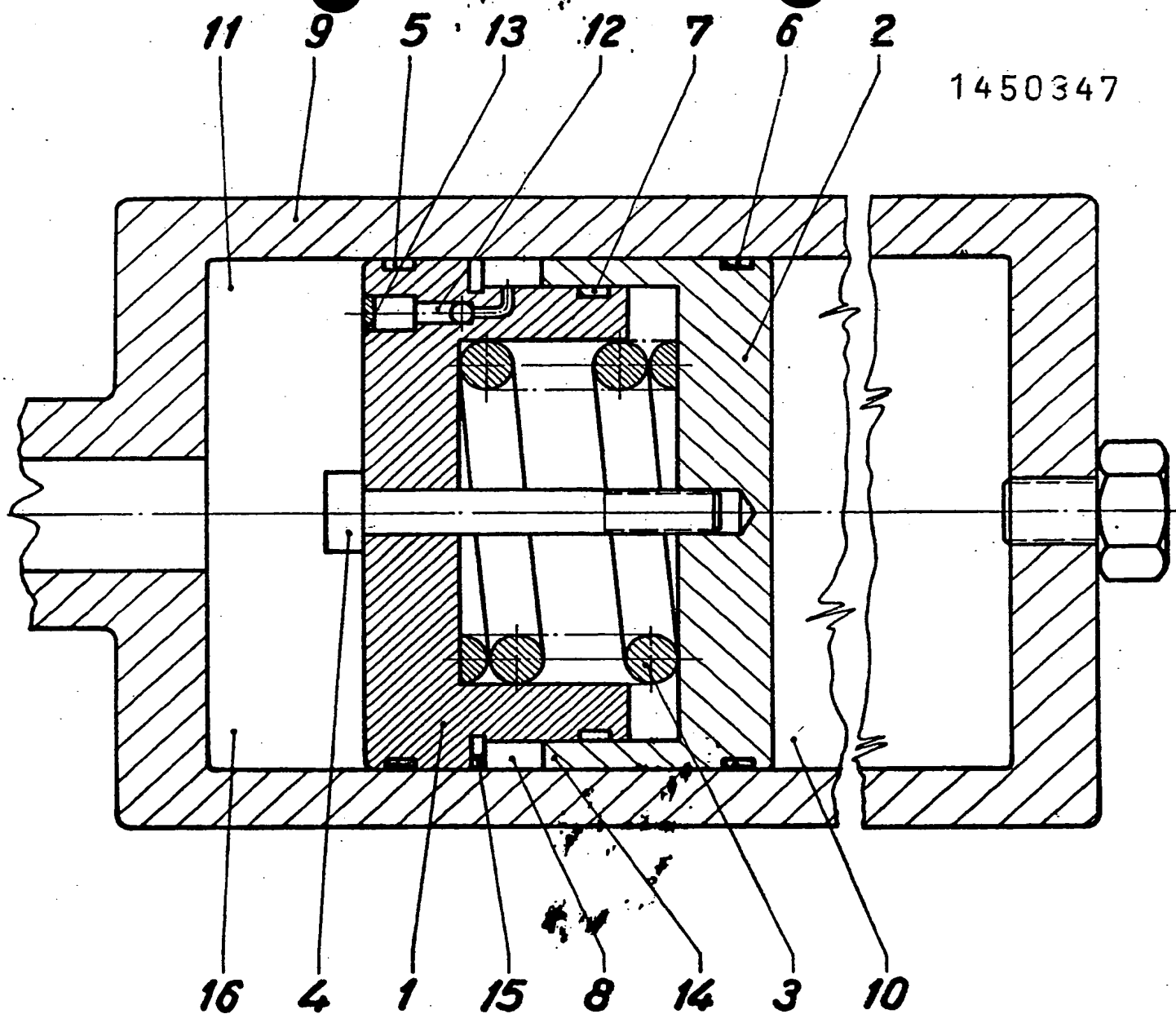
#### Patentansprüche

1. Abdichtung bzw. Trennkolben für hydraulische oder pneumatische Zylinder, in denen zwei Druckräume gegeneinander abgedichtet werden sollen, wobei in beiden Räumen annähernd gleiche Drücke herrschen, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkolben u.a. aus zwei Hälften besteht, wobei zwischen diesen Hälften und dem Zylinderrohr ein Raum gebildet wird, dessen Druck bei Arbeitslage des Trennkolbens immer um fast den gleichen Wert unter dem Arbeitsdruck des Gerätes liegt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzdruck zwischen dem Betriebsdruck und dem Druck in dem in Anspruch 1 genannten Raum durch eine Schraubenfeder hervorgerufen wird, die beide Kolbenhälften gegeneinander abstützt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der einen Kolbenhälfte nach dem Aufsetzen der anderen Kolbenhälfte auf einen Anschlag durch eine Druckmedien-Drossel stark gedämpft und abgebremst wird.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennkolben bei der Anlage an einen Anschlag einen

einen Druckübersetzer darstellt, dessen grosse Fläche von dem in dem einen Druckraum noch vorhandenen Druckmedium beaufschlagt wird, während die kleine Fläche dieses Druckübersetzers eine entsprechend plastische oder elastische Dichtung zusammenpresst, die wiederum diesen Druckraum zusätzlich abdichtet.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum niederen Druckes zwischen Zylinderrohr und den beiden Kolbenhälften so bemessen ist, daß dieser Raum während eines Kolben-Dauerbetriebes von einer Woche durch das von den Dichtungen durchgelassenen Druckmedium nicht völlig ausgefüllt wird.

1450347



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**